

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-073018

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl.

F01N 3/24

F01N 3/24

F02D 41/04

F02D 41/04

F02D 41/04

F02D 45/00

F02D 45/00

F02D 45/00

(21)Application number : 08-229464

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 30.08.1996

(72)Inventor : NAKAMURA KANEHITO

OHATA KOICHI

SUGURO HAJIME

KUBOSHIMA TSUKASA

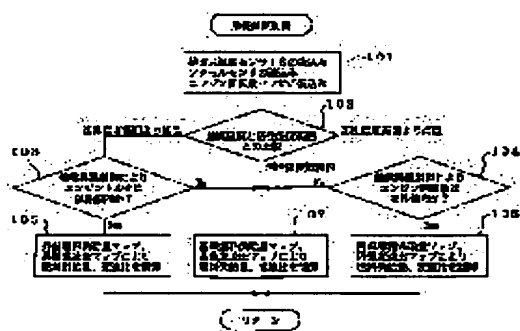
(54) TEMPERATURE CONTROLLER FOR EXHAUST-EMISSION CONTROL CATALYST FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set the temperature of an exhaust-emission control catalyst falling within its activation temperature range and thus improve its exhaust-emission control performance by controlling the temperature of exhaust emissions without deteriorating the drive feeling of the vehicle.

SOLUTION: When the temperature of an exhaust-emission control catalyst falls below its activation temperature range, the engine is operated at lower speed and higher torque by increasing the quantity of fuel supplied thereto on the basis of a temperature-up fuel supply quantity map and reducing the transmission gear ratio on the basis of a temperature-up transmission gear ratio map for correction in a degree that the engine torque does not exceed its tolerance limit value, to thereby increase the temperature of exhaust emissions and thus the catalyst temperature into its activation temperature range through steps 102, 103 and 105.

When the catalyst temperature rises above its activation temperature range, the engine is operated at higher speed and lower torque by decreasing the fuel supply quantity and increasing the transmission gear ratio on the basis of a temperature-down transmission gear ratio map for correction in a degree that the engine speed does not exceed its tolerance limit value, to thereby decrease the exhaust emission temperature and thus the catalyst temperature into its activation temperature range through steps 102, 104 and 106.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-73018

(43)公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/24	Z A B		F 0 1 N 3/24	Z A B L R
F 0 2 D 41/04	Z A B 3 3 0 3 8 0	9523-3G	F 0 2 D 41/04	Z A B 3 3 0 M 3 8 0 M
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-229464

(22)出願日 平成8年(1996) 8月30日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 中村 兼仁

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 大畑 耕一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 勝呂 肇

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(74)代理人 弁理士 加古 宗男

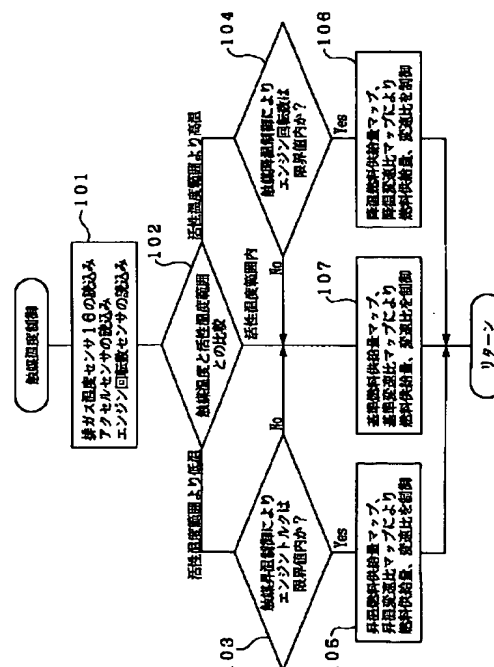
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置

(57)【要約】

【課題】 運転フィーリングを悪化させることなく、排ガス温度を調整して触媒温度を活性温度範囲内に制御して排ガス浄化性能を向上させる。

【解決手段】 触媒温度が活性温度範囲より低温の時は、エンジントルクが許容限界値を超えない範囲内で、昇温燃料供給量マップにより燃料供給量を増量側に補正すると共に、昇温変速比マップにより変速比を減少側に補正制御して、エンジンを低回転、高トルクで運転し、排ガス温度を上昇させて触媒温度を活性温度範囲まで上昇させる(ステップ102→103→105)。触媒温度が活性温度範囲より高温の時は、エンジン回転数が許容限界値を超えない範囲内で燃料供給量を減量側に補正すると共に、降温変速比マップにより変速比を増大側に補正制御して、エンジンを高回転、低トルクで運転し、排ガス温度を低下させて触媒温度を活性温度範囲まで低下させる(ステップ102→104→106)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の各気筒に燃料を供給する燃料供給手段と、この燃料供給手段の燃料供給量を前記内燃機関の運転状況に応じて増減制御する燃料供給量制御手段と、前記内燃機関の動力伝達系に設けられた自動変速機と、この自動変速機の変速比の切り換えを制御する変速制御手段と、排気系に設けられた排ガス浄化用の触媒とを搭載した車両に装備される内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置であって、

前記触媒の温度を判定する触媒温度判定手段を備え、前記触媒温度判定手段により判定した触媒温度が該触媒の活性温度範囲より低温の場合に、前記燃料供給量制御手段は前記燃料供給手段の燃料供給量を増量側に補正すると共に、前記変速制御手段は前記自動変速機の変速比を減少側に補正し、

前記触媒温度が活性温度範囲より高温の場合に、前記燃料供給量制御手段は前記燃料供給手段の燃料供給量を減量側に補正すると共に、前記変速制御手段は前記自動変速機の変速比を増大側に補正することを特徴とする内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置。

【請求項2】 前記変速制御手段による前記自動変速機の変速比の変更は、変速ギア機構のギア比の変更とロックアップクラッチ機構のロックアップスリップ制御との少なくとも一方、またはベルト駆動方式の無段変速機の有効ブリー径制御によって行うことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置。

【請求項3】 内燃機関の各気筒に燃料を供給する燃料供給手段と、この燃料供給手段の燃料供給量を前記内燃機関の運転状況に応じて増減制御する燃料供給量制御手段と、前記内燃機関の動力伝達系に設けられたロックアップクラッチ機構付きの自動変速機と、この自動変速機の変速比の切り換えを制御する変速制御手段と、排気系に設けられた排ガス浄化用の触媒とを搭載した車両に装備される内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置であって、

前記触媒の温度を判定する触媒温度判定手段を備え、車両が減速状態にある場合に、前記触媒温度判定手段により判定した触媒温度が該触媒の活性温度範囲より低温の時に、前記変速制御手段は前記ロックアップクラッチ機構のロックアップ制御を解除し、前記触媒温度が活性温度範囲より高温の時に、前記変速制御手段は前記ロックアップクラッチ機構のロックアップ制御を作動させることを特徴とする内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置。

【請求項4】 車両が減速状態にある場合に、前記触媒温度が活性温度範囲より低温と判定した時に、前記変速制御手段は、ロックアップ制御を解除すると共に前記自動変速機の変速比を減少側に補正し、且つ前記燃料供給量制御手段は燃料供給量をゼロとする燃料カット領域を

縮小し、

車両が減速状態にある場合に、前記触媒温度が活性温度範囲より高温と判定した時に、前記変速制御手段は、ロックアップ制御を作動させると共に前記自動変速機の変速比を増大側に補正し、且つ前記燃料供給量制御手段は燃料カット領域を拡大することを特徴とする請求項3に記載の内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置。

【請求項5】 前記触媒は、酸素過剰下で NO_x を還元浄化できる NO_x 触媒であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置。

【請求項6】 前記内燃機関は、ディーゼルエンジンであることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動変速機付きの車両に搭載されている排ガス浄化用触媒の温度を排ガス浄化率を良好に維持するように制御する内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、内燃機関の排ガスを浄化する手段として、触媒が広く用いられているが、この触媒での排ガス浄化には以下の問題がある。

【0003】①触媒が活性しない低温時には有害物質を浄化できない。

②高温で触媒を使用すると触媒が劣化して浄化率が低下する。

③シリンダ内の空気と燃料との比率（空燃比）が理論当量よりリーンで運転される内燃機関（例えば、ガソリンリーンバーンエンジン、ガソリン直噴エンジン、ディーゼルエンジン）では、通常ガソリンエンジンよりも排ガス中の酸素濃度が高いため、酸素過剰下で NO_x を浄化できる NO_x 触媒が使用される。しかし、この NO_x 触媒は、図2に示すように所定の活性温度範囲でのみ NO_x を浄化でき、触媒温度が活性温度範囲よりも高温になると NO_x を浄化できない。

④ディーゼルエンジンでは、高温になると燃料中のイオウが触媒で酸化され、このイオウ酸化物（サルフェート）が触媒を劣化させたりバディキュレート（微粒子）の排出量を増加させる原因となる。

【0004】以上、①～④の事情から、排ガス浄化率を良好に維持するためには、触媒温度を活性温度範囲内に保つ必要がある。そこで、特開平7-259544号公報に示すように、触媒温度が所定温度より高温となった場合に、燃料噴射量を増減補正して、空燃比を過度にリッチまたはリーンに変化させることで、排ガス温度を低下させて触媒温度を低下させる技術が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、排ガス

温度を低下させるために空燃比を過度に変化させると、エンジン出力も変化してしまい、運転者のアクセル操作とは異なった加速、減速が行われてしまうおそれがあり、運転フィーリングを損なってしまう。

【0006】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、運転フィーリングを悪化させることなく、排ガス温度を調整して触媒温度を所定の活性温度範囲内に保つことができ、排ガス浄化性能を向上させることができる内燃機関の排ガス浄化用触媒の温度制御装置を提供するにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、触媒温度が活性温度範囲から外れている場合に、内燃機関（以下「エンジン」という）への燃料供給量の増減補正と自動変速機の変速比の変更とを組み合わせることで、エンジン出力（＝回転数×トルク）を一定に保ちながら、エンジン回転数とエンジントルクを変化させ、それによって排ガス温度を変化させて、触媒温度を活性温度範囲内まで上昇または下降させる。この触媒温度制御では、エンジン出力が一定に保持されるため、車両の駆動力が一定に維持されて、運転者のアクセル操作とは異なった加速、減速が発生せず、運転フィーリングを損なうことがない。

【0008】請求項1では、触媒温度を触媒温度判定手段により判定し、触媒温度が該触媒の活性温度範囲より低温の場合には、燃料供給量制御手段は燃料供給手段の燃料供給量を増量側に補正すると共に、変速制御手段は自動変速機の変速比を減少側に補正する。これにより、エンジン出力は一定のままで補正前と比較して、エンジンは高トルク低回転運転となり、燃料供給量の増量補正により排ガス温度が上昇し、触媒温度が活性温度範囲内へ上昇する。

【0009】一方、触媒が活性温度範囲より高温である場合には、燃料供給量を減量側に補正すると共に、自動変速機の変速比を増大側に補正する。これにより、エンジン出力は一定のままで補正前と比較して、エンジンは低トルク高回転運転となり、燃料供給量の減量補正により排ガス温度が低下し、触媒温度が活性温度範囲内へ低下する。このようにして、本発明では、エンジン出力を一定に保ちながら、エンジン回転数とエンジントルクを変化させることで、排ガス温度を変化させるようにしたので、運転フィーリングを悪化させることなく、触媒温度を所定の活性温度範囲内に保つことができ、排ガス浄化性能を向上させることができる。

【0010】この場合、自動変速機の変速比の変更は、ロックアップクラッチ機構の無い自動変速機では、変速ギア機構のギア比の変更によって行えば良く、ロックアップクラッチ機構付きの自動変速機であれば、変速ギア機構のギア比の変更の他、ロックアップクラッチ機構のロックアップスリップ制御を用いても良い。この場合、

変速ギア機構のギア比の変更とロックアップスリップ制御とは併用しても良いし、いずれか一方を単独で用いても良い。また、自動変速機としてベルト駆動方式の無段変速機を用いる場合には、ベルトが掛け渡される有効ブリー径を制御するようにすれば良い。これらいずれの場合でも、自動変速機の一般的な制御を利用できるので、特別な機構を追加する必要がない（請求項2）。

【0011】ところで、減速時には、燃料供給量が少なくなるか燃料カットされるため、排ガス温度が低くなる。従って、減速時の排ガスは、高温の触媒を冷やすのには便利であるが、触媒が低温の時には、触媒の温度上昇が妨げられる原因となる。

【0012】そこで、請求項3では、車両が減速状態にある場合に、触媒温度が活性温度範囲より低温の時には、ロックアップクラッチ機構のロックアップ制御を解除する。これにより、エンジン回転数は速やかにアイドル回転数まで低下し、触媒を通過する低温の排ガス量（エンジン回転数に比例）が速やかに減少して触媒の温度低下が抑えられる。

【0013】一方、車両が減速状態にある場合に、触媒が活性温度範囲より高温である時には、ロックアップ制御を作動させる。これにより、エンジン回転数はゆっくりと低下し、触媒を通過する低温の排ガス量（エンジン回転数に比例）がゆっくりと減少し、その間に触媒温度が活性温度範囲内へ低下する。

【0014】また、請求項4では、車両が減速状態にある場合に、触媒温度が活性温度範囲より低温と判定した時に、ロックアップ制御を解除すると共に自動変速機の変速比を減少側に補正する。これにより、エンジン回転数は速やかにアイドル回転数まで低下し、触媒を通過する低温の排ガス量が速やかに減少する。これに加え、燃料供給量をゼロとする燃料カット領域を縮小することで、燃料カットされた低温の排ガス排出時間を短くする。この結果、触媒の温度低下が抑えられる。

【0015】一方、車両が減速状態にある場合に、触媒温度が活性温度範囲より高温と判定した時に、ロックアップ制御を作動させると共に前記自動変速機の変速比を増大側に補正する。これにより、エンジン回転数はゆっくりと低下し、触媒を通過する低温の排ガス量がゆっくりと減少する。これに加え、燃料カット領域を拡大することで、燃料カットされた低温の排ガス排出時間が長くなる。この結果、触媒温度が確実に活性温度範囲内まで低下する。

【0016】また、請求項5では、触媒として酸素過剰下でNO_xを還元浄化できるNO_x触媒を用いている。この触媒はNO_xを還元浄化できる活性温度範囲が狭く（例えばPt系触媒では200℃～300℃）、本発明によって触媒温度を活性温度範囲に保つことで、排ガス浄化性能向上の効果が大きい。

【0017】また、請求項6では、ディーゼルエンジン

10

20

30

40

50

から排出される排ガスを浄化する。ディーゼルエンジンの燃料である軽油にはイオウが含まれており、高温になるとイオウが触媒で酸化され、このイオウ酸化物（サルフェート）が触媒を劣化させたりバディキュレート（微粒子）の排出量を増加させる原因となるため、触媒温度を活性温度範囲に保つ効果が大きい。

【0018】

【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】以下、本発明をディーゼルエンジンのNO_x触媒システムに適用した第1の実施形態を図1乃至図8に基づいて説明する。内燃機関であるディーゼルエンジン11の吸気側には、各気筒に空気を導入する吸気マニホールド12が接続され、排気側に、排気マニホールド14を介して排気管13が接続されている。この排気管13の途中には、酸素過剰下でNO_xを還元浄化できるNO_x触媒15が設けられている。このNO_x触媒15の下流側には、NO_x触媒15の下流側近傍で排ガス温度を検出する排ガス温度センサ16が設置され、この排ガス温度センサ16で検出した排ガス温度からNO_x触媒15の温度（以下単に「触媒温度」という）が判定される。従って、排ガス温度センサ16は、特許請求の範囲でいう触媒温度判定手段として用いられる。

【0019】また、NO_x触媒15の上流側には、NO_x触媒15を還元浄化するための還元剤である軽油（燃料）を排ガスに添加する軽油添加装置17が設けられている。この軽油添加装置17には、燃料噴射ポンプ18から燃料が供給される。この燃料噴射ポンプ18は、ディーゼルエンジン11の動力を駆動源とし、クランクプーリー19と燃料噴射ポンプ17のプーリー20との間にエンジン動力を伝達するベルト21が掛け渡されている。燃料噴射ポンプ17から高压で吐出される燃料は、高压燃料配管22を通してディーゼルエンジン11の各気筒の燃料噴射ノズル23（燃料供給手段）に供給される。

【0020】ディーゼルエンジン11の動力は、自動変速機24で変速されて車輪駆動系に伝達される。自動変速機24は、ロックアップクラッチ機構25を内蔵したトルクコンバータ26と、変速クラッチ・ブレーキ機構27と、遊星ギア機構から成る変速ギア機構28と、各部の動作を制御する油圧制御装置29とから構成されている。トルクコンバータ26は、ディーゼルエンジン11の出力軸であるクランク軸30の回転力を変速ギア機構28に伝達する流体継手として作用し、トルクコンバータ入力軸31がクランク軸30に連結され、両者が一体的に回転するようになっている。

【0021】このトルクコンバータ入力軸31には、ポンプインペラ32が設けられ、このポンプインペラ32の油圧動力によってタービンランナ33が回転駆動され、両者の中間には、タービンランナ33から出たオイルをポンプインペラ32に戻すためのステータ34が設

けられている。このステータ34は、一方向クラッチ35を介してステータシャフト（図示せず）に支持されている。トルクコンバータ入力軸31とタービンランナ33との間には、ロックアップクラッチ機構25が設けられ、トルクコンバータ入力軸31とタービンランナ33に連結されたトルクコンバータ出力軸37との回転速度差（スリップ量）がロックアップクラッチ機構25によって制御される。

【0022】トルクコンバータ出力軸37は、変速クラッチ・ブレーキ機構27の入力軸となり、この変速クラッチ・ブレーキ機構27内に設けられた油圧回路（図示せず）の各部の油圧を油圧制御装置29によって制御することで、変速ギア機構28のギア比（変速比）が切り換えられる。変速ギア機構28の出力軸38は車輪駆動系に連結されている。

【0023】一方、制御回路39は、排ガス温度センサ16や、図示しないアクセルセンサ、エンジン回転数センサ、水温センサ等から出力される各種のエンジン運転状態信号に基づいて燃料噴射ノズル23の噴射量を制御する燃料噴射量制御回路40（燃料供給量制御手段）と、NO_x触媒15を活性状態に制御する触媒温度制御回路41と、自動変速機24の変速比の切り換えを制御する変速制御回路42（変速制御手段）とから構成されている。

【0024】ここで、NO_x触媒15の浄化特性を図2を用いて説明する。図2は、触媒温度に対する窒素酸化物NO_xの浄化率aと、還元剤である軽油（HC）の浄化率bと、サルフェート（イオウ酸化物）の生成率cを示したグラフである。触媒温度がT₁未満では、窒素酸化物もHCも浄化せず、触媒温度がT₁以上で窒素酸化物とHCの浄化が始まり、触媒温度がT₂付近で窒素酸化物の浄化率は最大となり、HCの浄化の浄化率がほぼ100%になる。触媒温度がT₂以上では、触媒温度が上昇するほど窒素酸化物の浄化率は低下していき、触媒温度がT₃以上では窒素酸化物の浄化率は大きく低下し、ほぼゼロとなる。従って、触媒温度が活性温度範囲であるT₁～T₃の範囲にある状態でしか窒素酸化物を浄化できない。

【0025】更に高温であるT₄以上では、規制物質のバディキュレートマターであるサルフェートが生成し始める。従って、サルフェートの生成を抑制するためには触媒温度をT₄以下にする必要がある。一般に、ゼオライトにPtを担持したNO_x触媒では図2のT₁は約200℃、T₂は約250℃、T₃は約300℃、T₄は約400℃である。このような浄化特性のNO_x触媒15では、窒素酸化物の浄化率を向上させ、且つサルフェートの生成を抑制するためには、触媒温度を活性温度範囲であるT₁（200℃）～T₃（300℃）に保つ必要がある。

【0026】制御回路39は、図3に示す触媒温度制御

ルーチンを実行することで、触媒温度を活性温度範囲内に保つ。本ルーチンは、所定時間毎または所定クランク角毎に割込処理にて繰り返し起動される。本ルーチンが起動されると、まずステップ101で、排ガス温度センサ16、アクセルセンサ、エンジン回転数センサから出力される信号を読み込む。次のステップ102で、排ガス温度センサ16により検出した触媒温度(=排ガス温度)を活性温度範囲と比較し、活性温度範囲内であれば、ステップ107に進み、基準燃料供給量マップと基準変速比マップにより燃料供給量、変速比を制御する(通常の制御)。

【0027】この場合、基準変速比マップは、図4に示すように、車速とアクセル開度に応じて変速ギア機構28の作動を制御して変速比を1速→2速、2速→3速、3速→4速にシフトアップし、逆に1速←2速、2速←3速、3速←4速にシフトダウンする。ここで、変速比とは、トルクコンバータ入力軸31と変速ギア機構28の出力軸38の回転速度の比であり、該出力軸38の回転速度、トルク一定のもとでは、変速比が小さい時に、ディーゼルエンジン11は低回転、高トルクで運転され、変速比が大きい時に、ディーゼルエンジン11は高回転、低トルクで運転される。従って、エンジン出力(=回転速度×トルク)が一定、すなわち車両の駆動力一定のもとでも、変速比を選定してエンジン回転数を決め、ディーゼルエンジン11への燃料供給量を制御してトルクを増減させることで、様々なエンジン運転条件を作り出すことができる。

【0028】ディーゼルエンジン11が低回転、高トルクで運転される場合は、高回転、低トルクで運転される場合より排ガス温度が高くなる。この理由は次の通りである。エンジン出力が一定ならば、単位時間当たりの燃料消費量はほぼ一定であるが、ディーゼルエンジン11が低回転で運転される場合には、エンジンピストンの1ストローク当たりの燃料供給量は多くなり、高トルクになる。しかし、ディーゼルエンジン11の場合は、エンジン回転数に関係なくエンジンピストンの1ストローク当たりの吸入空気量は一定である。燃料の燃焼熱は吸入空気の温度上昇に使われて、排ガス温度が決まる。このような事情から、ディーゼルエンジン11が低回転、高トルクで運転される場合は、高回転、低トルクで運転される場合に比較して、燃料供給量が多く、大きな燃焼熱が一定の吸入空気量の温度上昇に使われるため、排ガス温度が高くなるのである。

【0029】本ルーチンでは、この関係を利用し、エンジン出力を一定(車両の駆動力一定)のもとで、変速比を選定してエンジン回転数を決め、ディーゼルエンジン11への燃料供給量を制御してトルクを増減させることで、排ガス温度を調整し、触媒温度を活性温度範囲内に保つ。

【0030】具体的には、上記ステップ102で、触媒

温度が活性温度範囲よりも低温と判定された場合には、ステップ103に進み、以下に説明する触媒昇温制御により自動変速機24の変速比を減少側に補正制御し、燃料供給量増量補正制御によりディーゼルエンジン11を低回転、高トルクで運転した場合に、エンジントルクが許容限界値内であるか否かを判定する。つまり、急加速時のように、エンジントルクが既に高い場合は、触媒昇温制御を行うと、エンジントルクが許容限界値を超えるため、触媒昇温制御は行わず、ステップ107に進み、基準燃料供給量マップと基準変速比マップにより燃料供給量、変速比を制御する。この変速比の切り換えは、変速ギア機構28のギア比を切り換えることで行う(以下、同様)。また、変速比を切り換える時は、通常の変速制御と同様に燃料噴射量、噴射時期を制御して変速ショックを低減する(以下、同様)。

【0031】一方、エンジントルクが許容限界値内である場合には、ステップ105に進み、触媒昇温制御を実行し、昇温燃料供給量マップにより燃料供給量を増量側に補正制御すると共に、昇温変速比マップにより変速比を減少側に補正制御して、ディーゼルエンジン11を低回転、高トルクで運転し、排ガス温度を上昇させて触媒温度を活性温度範囲まで上昇させる。ここで、昇温変速比マップは、図5に示すように、ディーゼルエンジン11を低回転、高トルクで運転するため、図4の基準変速比マップと比較して、同一アクセル開度であれば、低い車速でシフトアップし、低い車速までシフトダウンしないようになっている。

【0032】この特性を図7のタイムチャートを用いて説明する。車両が一旦加速して、図4のA点で走行しているとすると、触媒温度が活性温度範囲(T1～T3)内の時は、図4の基準変速比マップに従い2速である。その後、触媒温度が低下して、T1以下になると、ステップ105のロジックにより図5に示す昇温変速比マップに従い2速から3速にシフトアップ(変速比減少)し、エンジン回転数が低下すると共に、昇温燃料供給量マップに従い燃料噴射量が増大される。この結果、ディーゼルエンジン11は同一出力を保ちつつ、低回転、高トルクで運転され、排ガス温度が上昇し、触媒温度も上昇していく。このようにして、触媒温度が活性温度範囲内へ上昇すると、ステップ107のロジックにより図4の基準変速比マップに従い2速に制御される。これにより、触媒温度が活性温度範囲内に保たれる。

【0033】前述した図3のステップ102で、触媒温度が活性温度範囲より高温と判定された場合は、ステップ104に進み、以下に説明する触媒降温制御により自動変速機24の変速比を増大側に補正制御すると共に、燃料供給量減量補正制御によりディーゼルエンジン11を高回転、低トルクで運転した場合に、エンジン回転数が許容限界値内であるか否かを判定する。つまり、高速走行時のように、エンジン回転数が既に高い場合は、触

媒降温制御を行うと、エンジン回転数が許容限界値を超えるため、触媒降温制御は行わず、ステップ107に進み、基準燃料供給量マップと基準変速比マップにより燃料供給量、変速比を制御する。

【0034】これに対し、エンジン回転数が許容限界値内である場合には、ステップ106に進み、降温燃料供給量マップにより燃料供給量を減量側に補正制御すると共に、降温変速比マップにより変速比を増大側に補正制御して、ディーゼルエンジン11を高回転、低トルクで運転し、排ガス温度を低下させて触媒温度を活性温度範囲まで低下させる。ここで、降温変速比マップは、図6に示すように、ディーゼルエンジン11を高回転、低トルクで運転するため、図4の基準変速比マップに比較して同一アクセル開度であれば高い車速までシフトアップせず、高い車速でもシフトダウンするようになっている。

【0035】この特性を図8のタイムチャートを用いて説明する。車両が一旦加速して、図4のB点で走行しているとすると、触媒温度が活性温度範囲内の時は、図4の基準変速比マップに従い3速である。その後、触媒温度が上昇してきてT3以上になると、ステップ106のロジックにより図6に示す降温変速比マップに従い3速から2速にシフトダウン（変速比増加）し、エンジン回転数が上昇すると共に、降温燃料供給量マップに従い燃料噴射量が減量される。この結果、ディーゼルエンジン11は同一出力を保ちつつ、高回転、低トルクで運転され、排ガス温度が低下して、触媒温度も低下していく。これにより、触媒温度が活性温度範囲内まで低下すると、ステップ107により図5の基準変速比マップに従い3速に制御される。

【0036】以上の触媒温度制御により、エンジン出力（＝回転数×トルク）を一定に保ちながら、エンジン回転数とエンジントルクを変化させることで、排ガス温度を変化させるようにしたので、運転フィーリングを悪化させることなく、触媒温度をNOx浄化が可能な活性温度範囲内に保つことができ、高いNOx浄化率を得ることができる。しかも、サルフェートの生成も抑制することができ、バティキュレート（微粒子）の排出量を低減することができると共に、サルフェートによる触媒劣化を防止でき、長期間にわたって安定した排ガス浄化性能を維持することができる。

【0037】〔第2の実施形態〕本発明の第2の実施形態を図9及び図10を用いて説明する。前述した第1の実施形態においては、変速比制御を変速ギア機構28のギア比を切り換えることで行ったが、第2の実施形態では、ロックアップクラッチ機構25のロックアップスリップ制御によって行う。第1の実施形態のように変速ギア機構28で変速比を切り換える場合は、段階的な変速比の切り換えになり、且つ、その切り換えの前後で変速比の差が大きく、変速ショックも大きいが、第2の実施

形態のように、ロックアップクラッチ機構25のロックアップスリップ制御で変速比を制御する場合は、連続的な変速比制御となり、且つ、細かな変速比制御が可能であると共に、変速ショックも小さい利点がある。

【0038】このロックアップクラッチ機構25は、トルクコンバータ入力軸31と出力軸37との回転速度差（ロックアップスリップ量）を制御するものであり、ロックアップクラッチ機構25が作動して入出力軸31、37が完全に連結されると、ロックアップスリップ量（＝入力軸回転速度－出力軸回転速度）はゼロとなり、変速比が減少した状態となる。一方、ロックアップクラッチ機構25の作動が解除されると、ロックアップスリップ量が大きくなり、変速比が増大した状態となる。

【0039】この特性を利用し、第2の実施形態では、図3のステップ105において、変速比を減少側に補正制御する場合には、ロックアップクラッチ機構25を作動させてロックアップスリップ量をゼロとする。また、図3のステップ106において、変速比を増大側に補正制御する場合には、ロックアップクラッチ機構25の作動を解除してロックアップスリップ量を大きくする。これ以外の処理は、第1の実施形態の図3の各ステップの処理と同じである。

【0040】第2の実施形態において、図3のステップ105で、変速比を減少させてディーゼルエンジン11を低回転、高トルクで運転し、触媒温度を活性温度範囲まで昇温する場合の作動を図9のタイムチャートで説明する。触媒温度が活性温度範囲内の時は、ロックアップスリップ量は、ディーゼルエンジン11の回転速度変動や車輪回転速度変動を吸収できる50rpmから100rpmの範囲で制御される。その後、触媒温度が低下して、T1以下になると、ロックアップクラッチ機構25が作動して入出力軸31、37が完全に連結され、ロックアップスリップ量がゼロに制御される。これにより、エンジン回転数が低下すると共に、昇温燃料供給量マップに従い燃料噴射量が増大される。この結果、ディーゼルエンジン11は同一出力を保ちつつ、低回転、高トルクで運転され、排ガス温度が上昇し、触媒温度が活性温度範囲内へ上昇していく。

【0041】次に、第2の実施形態において、図3のステップ106で、変速比を増大させてディーゼルエンジン11を高回転、低トルクで運転し、触媒温度を活性温度範囲まで低下させる場合の作動を図10のタイムチャートで説明する。触媒温度が活性温度範囲内の時は、ロックアップスリップ量は通常の50rpmから100rpmに保持されている。その後、触媒温度が上昇して、T3以上になると、ロックアップクラッチ機構25の作動が解除されて、ロックアップスリップ量が通常よりも大きくなり、エンジン回転数が増加するとともに、降温燃料供給量マップに従い燃料噴射量は減量される。この結果、ディーゼルエンジン11は同一出力を保ちつつ、

高回転、低トルクで運転され、排ガス温度は低下し、触媒温度が活性温度範囲内へ低下していく。

【0042】尚、第2の実施形態では、変速比の補正制御をロックアップクラッチ機構25のみによって行うようにしたが、ロックアップクラッチ機構25と変速ギア機構28のギア比の切り換えとを組み合わせることで変速比の補正制御を行うようにしても良い。

【0043】〔第3の実施形態〕本発明の第3の実施形態を図11乃至図13を用いて説明する。この第3の実施形態は、アクセル開度が全閉（ゼロ）で車両の減速時に本発明の触媒温度制御を適用したものである。図11は減速時触媒温度制御ルーチンのフローチャート、図12は減速時の触媒昇温（保温）制御の挙動を示すタイムチャートであり、図13は減速時の触媒降温制御の挙動を示すタイムチャートである。

【0044】図11の減速時触媒温度制御ルーチンは、所定時間毎または所定クランク角毎に割込処理にて繰り返し起動される。本ルーチンが起動されると、まずステップ201で、排ガス温度センサ16、車速センサ、アクセルセンサ、エンジン回転数センサから出力される信号を読み込む。次のステップ202で、アクセルオフ（アクセル全閉）且つ車両が減速状態にあるかを判定し、「No」の場合には、触媒温度制御実行条件が成立せず、ステップ207に進んで、通常のロックアップクラッチ制御と、基準変速比マップによる変速比制御と、通常の燃料カット制御（車両減速時はエンジン回転数1500rpmまで燃料カット領域）を行う。

【0045】一方、アクセルオフ（アクセル全閉）且つ車両が減速状態にある場合には、触媒温度制御実行条件が成立し、ステップ203に進んで、触媒温度を活性温度範囲と比較し、触媒温度が活性温度範囲内の場合には、ステップ207に進み、通常のロックアップクラッチ制御と、基準変速比マップによる変速比制御と、通常の燃料カット制御を行う（通常の制御）。

【0046】また、触媒温度が活性温度範囲より低温の場合は、ステップ204に進み、以下に説明する触媒昇温（保温）制御を行った場合に、エンジンブレーキトルクが許容限界値内であるかを判定する。つまり、エンジンブレーキトルクが極めて高くなる場合は許容限界値を超えるため、触媒昇温制御を行わずに、ステップ207に進み、通常の制御を行う。

【0047】エンジンブレーキトルクが許容限界値内である場合には、ステップ206に進み、ロックアップクラッチ機構25の作動を解除すると共に、昇温変速比マップにより変速比を減少側に補正制御し、且つ燃料供給量をゼロとする燃料カット領域を縮小する。

【0048】この時の作動を図12のタイムチャートを用いて説明する。減速時にロックアップクラッチ機構25の作動を解除すると、その直後に、ロックアップスリップ量がプラスからマイナス方向に大きく変化する。こ

の状態は、トルクコンバータ入力軸31の回転速度より出力軸37の回転速度の方が大きく、トルクコンバータ入力軸31が出力軸37により回転駆動される状態である。更に、このロックアップクラッチ機構25の解除と同時に、昇温変速比マップにより変速比を減少側に補正制御して、ディーゼルエンジン11を低回転で運転させる。これにより、エンジン回転数が速やかに低下して、NOx触媒15を通過する低温の排ガス量（エンジン回転数に比例）が減少し、NOx触媒15が低温の排ガス量で冷やされるのを少なくする。更に、燃料カット領域を通常より縮小して、例えば1800rpmから燃料供給を再開する。これにより、燃料カットされた低温の排ガスがNOx触媒15を通過する時間（燃料カット期間）が短くなり、上述した低温の排ガス量の減少と相俟って、触媒温度の低下が抑えられる。

【0049】一方、前述した図11のステップ203で、触媒温度が活性温度範囲より高温と判定された場合は、ステップ205に進み、以下に説明する触媒降温制御を行った場合に、エンジン回転数が許容限界値内であるかを判定する。つまり、高速走行時のように、エンジン回転数が既に高い場合は、触媒降温制御するとエンジン回転数が許容限界値を超えるため、触媒降温補正は行わず、ステップ207に進み、通常の制御を行う。

【0050】エンジン回転数が許容限界値内である場合には、ステップ208に進み、ロックアップクラッチ機構25を作動させて、トルクコンバータ26の入出力軸31、37を連結すると共に、降温変速比マップにより変速比を増大側に補正制御し、且つ燃料カット領域を拡大する。

【0051】この時の作動を図13のタイムチャートを用いて説明する。ロックアップクラッチ機構25を作動させると、トルクコンバータ26の入出力軸31、37が連結されて、ロックアップスリップ量がゼロになる。更に、降温変速比マップにより変速比を増大側に補正制御して、ディーゼルエンジン11を高回転で運転する。これにより、エンジン回転数は徐々にしか低下せず、NOx触媒15を通過する低温の排ガス量（エンジン回転数に比例）が比較的大きな量に維持され、低温の排ガスによるNOx触媒15の冷却が促進される。更に、燃料カット領域を通常より拡大して、例えば1200rpmから燃料供給を再開する。これにより、燃料カットされた低温の排ガスがNOx触媒15を通過する時間（燃料カット期間）が長くなり、低温の排ガスによるNOx触媒15の冷却が持続されて、NOx触媒15が確実に活性温度範囲内に冷却される。

【0052】尚、上記第3の実施形態において、減速時以外の運転時に、第1又は第2の実施形態の触媒温度制御を実行するようにしても良い。

【0053】上述した第1乃至第3の各実施形態では、本発明をディーゼルエンジンに適用したが、ガソリンリ

ーンバーンエンジンや、筒内燃料噴射（直噴）エンジンに適用しても良く、また、NO_x触媒に限定されず、酸化触媒等の他の触媒を用いシステムに本発明を適用すれば、触媒の熱劣化防止やサルフェート生成抑制を行うことができる。また、上記各実施形態で用いた自動変速機24は、流体継手でエンジン動力を伝達するトルクコンバータ26を用いているが、ベルトとプーリを用いてエンジン動力を伝達し、該プーリの有効半径を可変することによって変速比を制御する無段変速機に本発明を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示すシステム全体の概略構成図

【図2】触媒温度とNO_x浄化率、HC浄化率、サルフェート生成率との関係を示す特性図

【図3】第1の実施形態における触媒温度制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図4】基準変速比マップの特性を示す図

【図5】昇温変速比マップの特性を示す図

【図6】降温変速比マップの特性を示す図

【図7】第1の実施形態における触媒昇温制御の挙動を示すタイムチャート

【図8】第1の実施形態における触媒降温制御の挙動を示すタイムチャート

*【図9】第2の実施形態における触媒昇温制御の挙動を示すタイムチャート

【図10】第2の実施形態における触媒降温制御の挙動を示すタイムチャート

【図11】第3の実施形態における減速時触媒温度制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

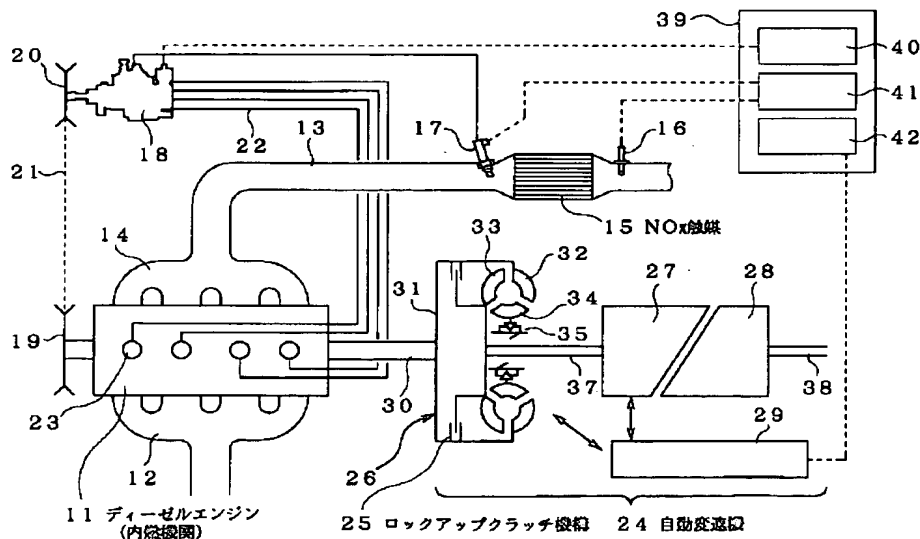
【図12】第3の実施形態における減速時の触媒昇温（保温）制御の挙動を示すタイムチャート

10 【図13】第3の実施形態における減速時の触媒降温制御の挙動を示すタイムチャート

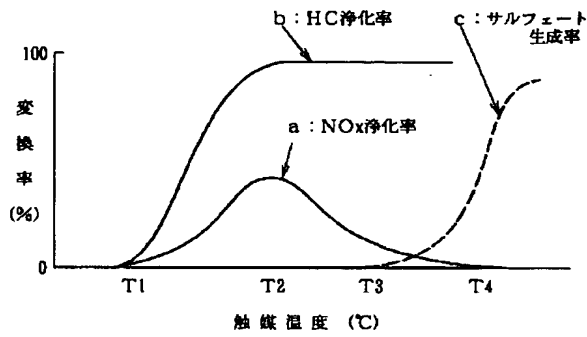
【符号の説明】

11…ディーゼルエンジン（内燃機関）、13…排気管、15…NO_x触媒、16…排ガス温度センサ（触媒温度判定手段）、17…軽油添加装置、18…燃料噴射ポンプ、23…燃料噴射ノズル（燃料供給手段）、24…自動変速機、25…ロックアップクラッチ機構、26…トルクコンバータ、27…変速クラッチ・ブレーキ機構、28…変速ギア機構、29…油圧制御装置、30…クランク軸、31…トルクコンバータ入力軸、32…ポンプインペラ、33…タービンランナ、34…ステータ、35…一方向クラッチ、37…トルクコンバータ出力軸、39…制御回路、40…燃料噴射量制御回路（燃料噴射量制御手段）、41…触媒温度制御回路、42…変速制御回路（変速制御手段）。

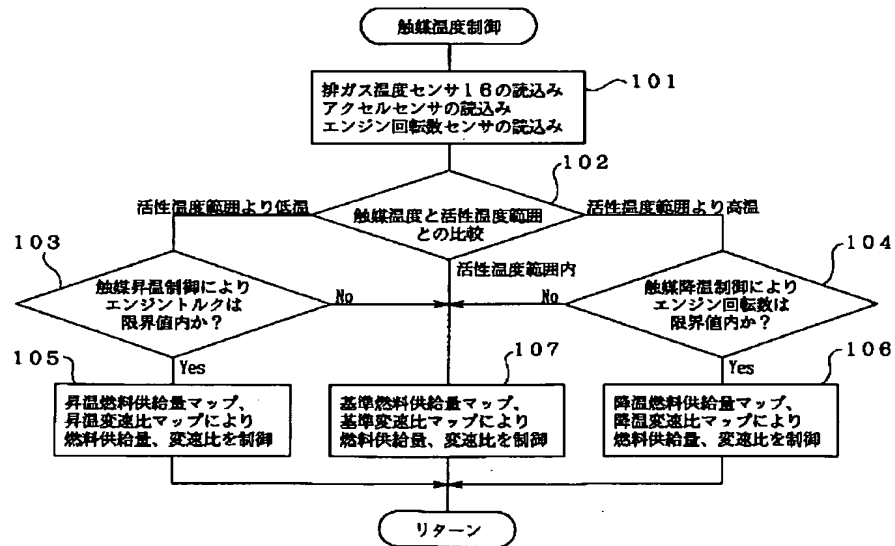
【図1】



【図2】

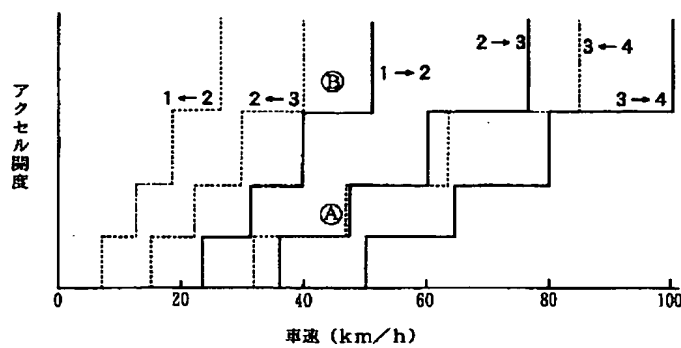


【図3】



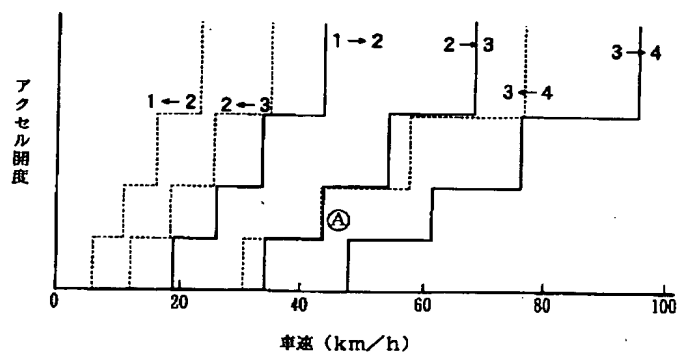
【図4】

基準変速比マップ



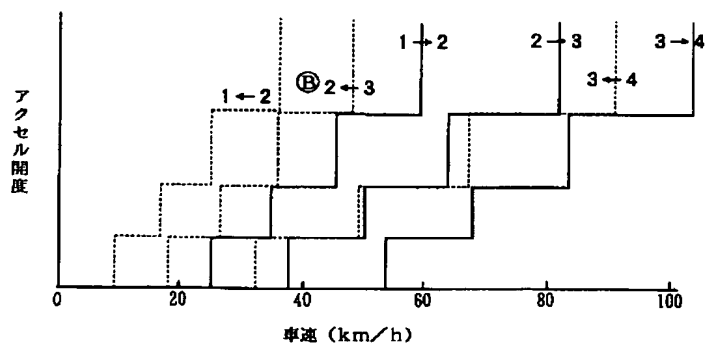
【図5】

昇温変速比マップ

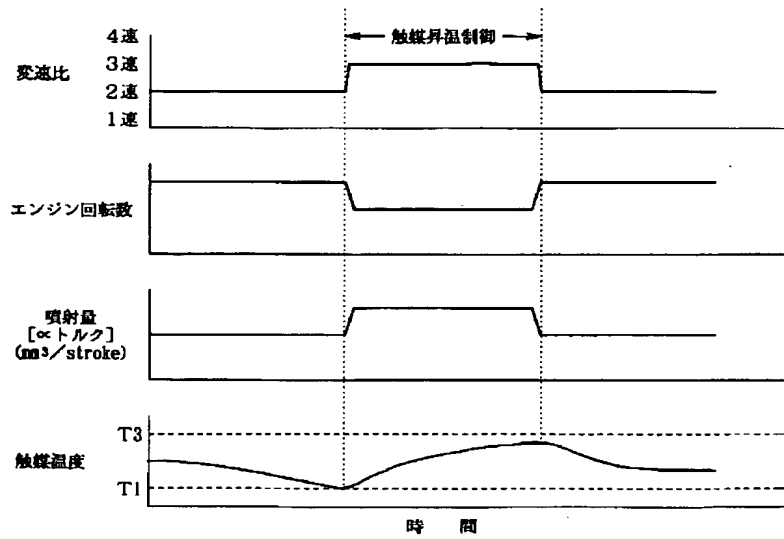


【図6】

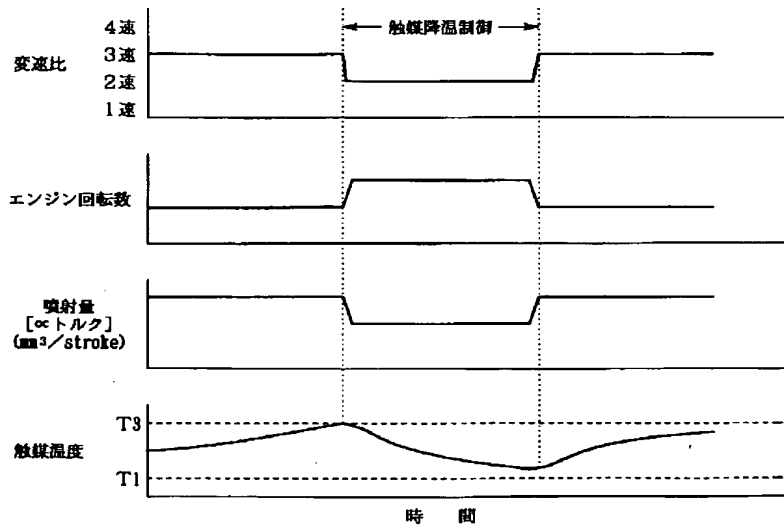
降温変速比マップ



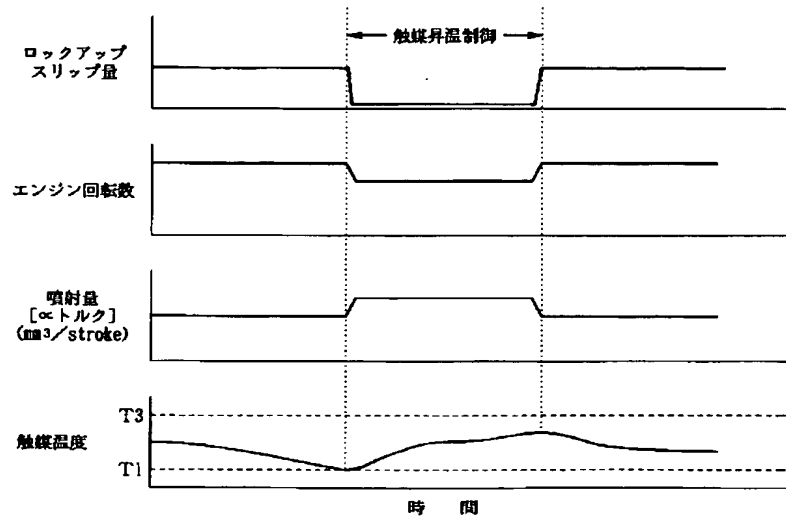
【図7】



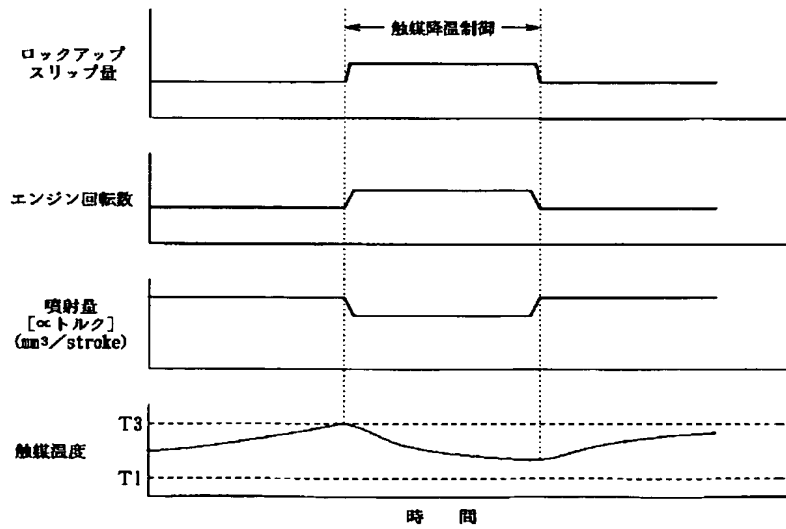
【図8】



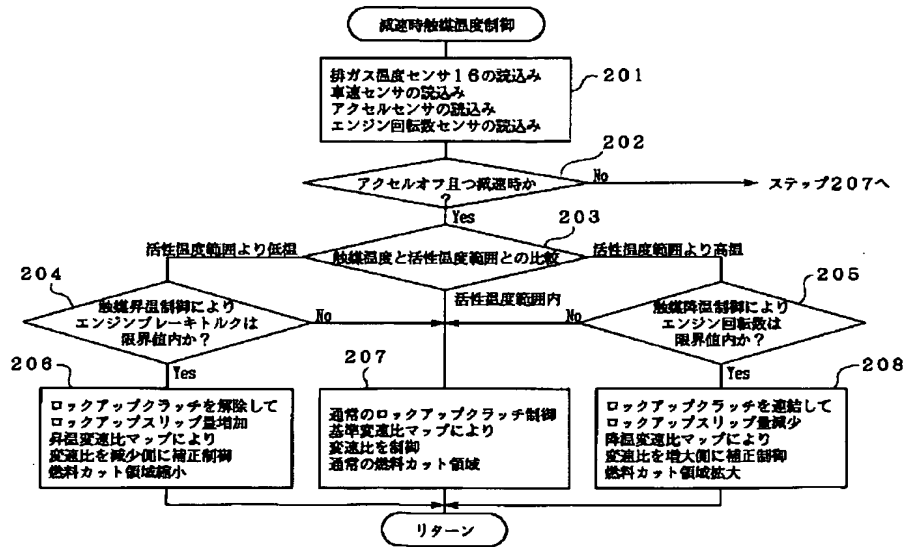
【図9】



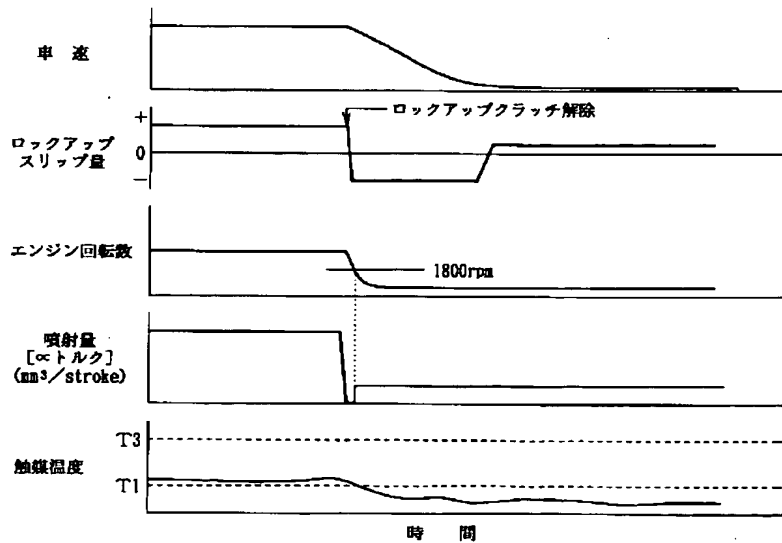
【図10】



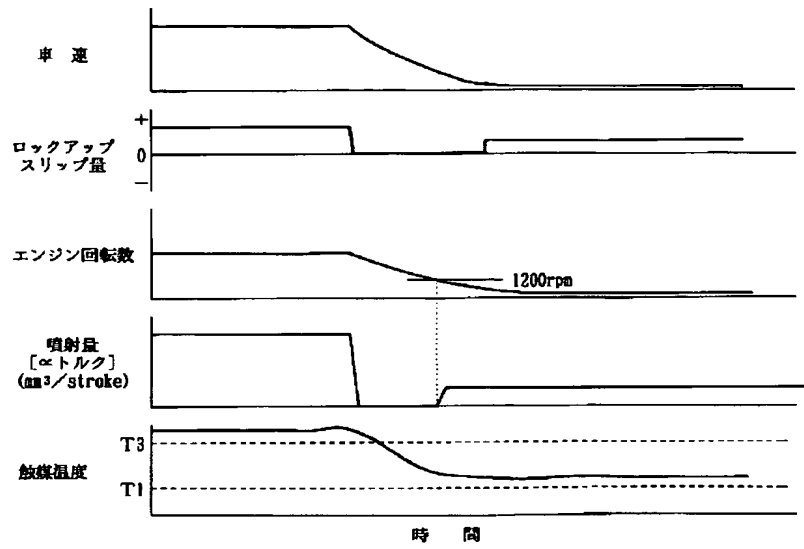
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. [°]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	Z A B		F 0 2 D 45/00	Z A B
	3 1 2			3 1 2 M
				3 1 2 F
	3 6 0			3 6 0 C

(72)発明者 窪島 司
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
 装株式会社内